

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 juillet 2004 (29.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/062358 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
A01K 15/02

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/003859

(22) Date de dépôt international :
22 décembre 2003 (22.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/16838 30 décembre 2002 (30.12.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : VIR-
BAC [FR/FR]; 1ère Avenue, 2065 M - Lid, F-06516 CAR-
ROS (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DERRIEU,
Guy [FR/FR]; Le Riviera Parc, 33, chemin du Lautin,
F-06800 CAGNES SUR MER (FR). DELHOM, Nathalie
[FR/FR]; Villa "Les Vergers", 145, avenue des Poilus,
F-06140 VENCE (FR).

(74) Mandataires : CABINET ORES etc.; 36, rue de St Pe-
tersbourg, F-75008 PARIS (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

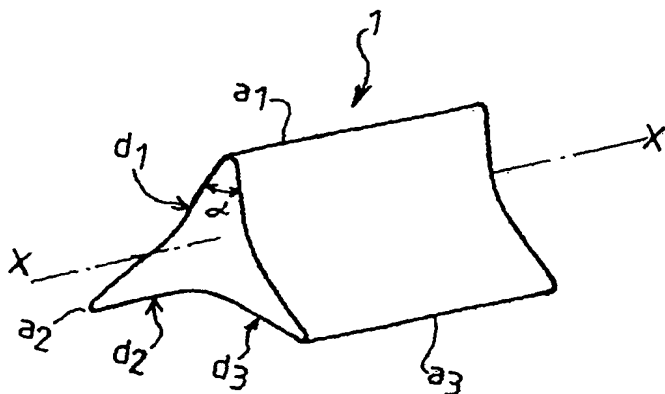
Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: EDIBLE, CHEWABLE OBJECT FOR CARNIVOROUS PETS AND METHOD OF CONTROLLING THE HYGIENE
OF THE ORAL CAVITY OF SAID ANIMALS, USING ONE SUCH OBJECT

(54) Titre : OBJET A MACHER COMESTIBLE POUR ANIMAUX CARNIVORES DE COMPAGNIE ET METHODE POUR
ASSURER L'HYGIENE DE LA CAVITE BUCCALE DE CES ANIMAUX AVEC UN TEL OBJET



(57) Abstract: The invention relates to a chewable
object for carnivorous pets. The inventive object (1)
is provided with an elongated shape and comprises
a chewable, edible and digestible substance. The
invention is characterised in that the shape of the
object (1) comprises at least two dihedrals (d_1 , d_2)
having edges (a_1 , a_2) which essentially extend along
the entire length of the object.

(57) Abrégé : Objet à mâcher pour animaux carnivores
de compagnie, cet objet (1) étant de forme allongée et
constitué d'une matrice mastiquable, comestible et diges-
tive, caractérisé en ce que la forme de l'objet (1) pré-
sente au moins deux dièdres (d_1 , d_2) dont les arêtes
(a_1 , a_2) s'étendent sensiblement sur toute la longueur
de l'objet.

WO 2004/062358 A1

**OBJET A MACHER COMESTIBLE POUR ANIMAUX CARNIVORES DE
COMPAGNIE ET METHODE POUR ASSURER L'HYGIENE DE LA CAVITE
BUCCALE DE CES ANIMAUX AVEC UN TEL OBJET**

L'invention concerne un objet à mâcher comestible pour animaux carnivores de compagnie, ainsi qu'une méthode pour assurer l'hygiène de la cavité buccale et des dents de ces animaux avec un tel objet.

Comme les êtres humains, les animaux de compagnie
5 carnivores domestiques tels que les chiens et les chats, sont sujets à des problèmes bucco-dentaires. Ces problèmes peuvent amener diverses affections dans la cavité buccale, au niveau des gencives, au niveau des dents, comme par exemple la formation de plaques bactériennes invisibles qui se forment à la surface des dents. L'hygiène bucco-dentaire des chiens ou autres carnivores
10 domestiques analogues est souvent déficiente en raison de l'impossibilité de réaliser un brossage efficace de leurs dents avec des produits dentifrices adaptés, de façon comparable à l'usage qui en est fait chez l'homme.

La dentition du chien comprend 42 dents. Il y a 4 différents types de dents, les incisives, les canines (crocs), les prémolaires et les molaires. Les
15 incisives sont principalement utilisées pour prendre la nourriture et pour faire la toilette (mordiller la peau). Les canines (crocs) sont principalement utilisées pour la défense et l'attaque, et pour déchirer les morceaux de chair à manger. Les prémolaires sont principalement utilisées pour cisailer la nourriture en plus petits morceaux. Les molaires sont principalement utilisées pour broyer et mâcher la
20 nourriture dans le but d'obtenir des petits morceaux qui pourront être avalés.

Quand un chien mâche un objet ou de la nourriture, cette action implique principalement les dents postérieures. Plus spécifiquement, les dents utilisées dans cette action sont les dents carnassières constituées des quatre prémolaires supérieures et de la première molaire inférieure.

25 La plaque dentaire est composée de débris alimentaires et de bactéries. Elle apparaît à la jonction de la gencive et de la dent sous forme d'une pellicule jaunâtre. Une nourriture riche en sucre, une mauvaise position des dents, l'inflammation des gencives et l'absence de mastication favorise son

apparition. A partir de 2-3 ans, la minéralisation de cette plaque entraîne un dépôt de tartre. Ce dernier donne une mauvaise haleine, favorise les maladies des gencives et le déchaussement des dents. Les maladies des gencives sont douloureuses et peuvent contribuer à des maladies du cœur, du foie et des reins. Les gingivites, ou inflammation de la gencive marginale, sont des lésions confinées aux tissus du rebord gingival. Elles se traduisent par une rougeur de la gencive, un saignement, un œdème localisé, une sensibilité gingivale. Elles sont dues, pour l'essentiel, à des substances dérivées de la plaque microbienne qui s'accumule près du sulcus gingival. Des gingivites expérimentales peuvent être provoquées par l'abstention de mesures d'hygiène. Expérimentalement, la désinfection journalière méthodique des collets dentaires du chien maintient un degré d'inflammation gingival bas. Les signes cliniques d'inflammation gingivale augmenteront dès la cessation de la désinfection locale. Il existe une corrélation directe entre l'accumulation de plaque et le développement d'une gingivite. Celle-ci est réversible. Une gingivite mettra d'autant plus de temps à régresser qu'elle sera apparue rapidement. Une faible quantité de plaque bactérienne composée principalement de coques et de bâtonnets Gram+ est toujours présente lorsque la gencive est cliniquement saine. Si on permet à la plaque de s'accumuler, sa composition change. Rapidement, des bactéries Gram- et des bactéries fusiformes et filamenteuses commencent à apparaître. Ensuite apparaissent spirilles et spirochètes. Ces micro-organismes disparaîtront les premiers dès la reprise des mesures d'hygiène. La réaction inflammatoire observée dans le tissu conjonctif sous-jacent à l'épithélium de jonction est liée à la perméabilité de cet épithélium aux produits bactériens. D'autres facteurs locaux ou systémiques favorisent l'accumulation de plaque ou sa rétention, ou augmentent la susceptibilité du tissu gingival à l'attaque microbienne. Des lésions peuvent être d'origine nutritionnelle, induites par exemple par des maladies endocrines, associées à des infections généralisées, ou induites par des agents médicamenteux. On classe aussi les gingivites en lésions d'origine locale ou liées à des facteurs systémiques. L'absence apparente de cause est désignée comme étant idiopathique. Ces lésions peuvent rester stables pendant des périodes indéfinies, se chiffrant en mois ou en années. Elles peuvent être

réversibles ou progresser au cours d'épisodes inflammatoires aigus. Dans les lésions chroniques, on trouve différentes espèces bactériennes telles que Fusobactérium, Villonella, Campylobacter et Prevotella intermedia. Un certain nombre de lésions de type gingivite peuvent évoluer et devenir des parodontites.

5 Les parodontites sont des lésions du parodonte profond, d'étiologie infectieuse, à manifestations inflammatoires qui entraînent la destruction des tissus de soutien de la dent: l'os alvéolaire et les fibres assurant l'ancrage de la racine à la gencive et à l'os. Les parodontites sont des maladies multifactorielles dues à la conjonction de bactéries, d'une part, et d'une réponse inflammatoire intense, 10 d'autre part. Les bactéries responsables sont à l'origine des destructions tissulaires aiguës ou chroniques que l'on peut observer. L'environnement spécifique et les facteurs génétiques déterminent la susceptibilité du sujet à développer une flore bactérienne pathogène, une infection et une réponse inflammatoire destructrice.

15 A cause d'une part de la forme et de l'arrangement des dents postérieures et d'autre part de l'ouverture des zygomatiques et des conduits salivaires parotidiens juste au-dessus des dents postérieures supérieures, la plaque dentaire ainsi que le tartre et les calculs s'accumulent préférentiellement sur les dents postérieures, et plus particulièrement sur les dents postérieures 20 supérieures. Plus spécifiquement, le tartre s'accumule sur les surfaces latérales des dents postérieures : la troisième et quatrième prémolaire supérieure, la première molaire supérieure, la quatrième prémolaire inférieure, et la première molaire inférieure.

Le chat, quant à lui, possède 30 dents définitives. Les dents sont 25 classées selon leur fonction :

- les incisives : pour couper, ronger et pour effectuer des travaux délicats ;
- les canines : pour tenir, attraper et déchirer ;
- les prémolaires : pour couper, tenir et déchirer ; et
- 30 - les molaires : pour broyer.

Il a les dents de carnivores : 12 incisives, 4 canines, 10 prémolaires et 4 molaires. Les carnassières sont les dents les plus broyeuses du

chat : ce sont les 4^{ème} prémolaires supérieures et les molaires inférieures (la première prémolaire supérieure n'existe pas chez le chat).

Les animaux sauvages gardent leurs dents relativement propres car, lorsqu'ils dépècent une carcasse pour manger, il y a une abrasion considérable de leurs dents par la peau, la chair, les tendons, les os et le pelage de la proie. Aujourd'hui, les carnivores domestiques ont de la nourriture en boîte qui est gluante et ne permet pas de nettoyer les dents. La nourriture sèche ou les biscuits peuvent aider au nettoyage des dents, mais ils ne sont pas très efficaces.

Evolution des pathologies buccales : le premier stade est le dépôt de la plaque qui passe souvent inaperçue. Suite à une prolifération de bactéries, une gingivite, inflammation de la gencive, se développe, puis il y a formation du tartre grâce aux sels minéraux contenus dans la salive, principalement le carbonate de calcium, qui vont être fixés par les bactéries. Les processus d'inflammation augmentent, les bactéries anaérobies prolifèrent, les globules blancs arrivent en masse et provoquent les poches de pus entre la dent et la gencive. La gencive se décolle, il y a déchaussement, et également de la mauvaise haleine. Quant aux caries, fréquentes chez l'humain, elles n'existent quasiment pas chez les carnivores domestiques.

Les vétérinaires ont longtemps recommandé aux propriétaires de brosser les dents de leur animal de compagnie régulièrement afin de réduire le tartre qui se forme et de prévenir ou retarder l'apparition de maladies et la possible perte des dents. Plusieurs dispositifs ont été mis au point pour tenter d'éliminer la plaque et le tartre qui ont tendance à s'accumuler sur les dents des animaux. Ces dispositifs comprennent diverses configurations de brosses qui exigent que le propriétaire de l'animal de compagnie nettoie les dents de celui-ci après chaque repas.

A titre d'information, les documents US-4,738,001, US-5,273,425, et US-5,944,516 décrivent des exemples de dispositifs spécialement adaptés pour brosser les dents d'un animal de compagnie. Alors qu'un tel nettoyage peut s'avérer efficace, il est plutôt fastidieux, car l'animal de compagnie n'est pas toujours coopératif et par conséquent une telle opération

n'est pas poursuivie pendant très longtemps. Des inconvénients similaires sont rencontrés avec les divers dispositifs de raclage et massage de l'art antérieur.

Une autre solution consiste à donner à l'animal de compagnie un dispositif à mâcher sous la forme d'un jouet non comestible pour lui garder
5 les dents propres. Des exemples de ce dispositif sont décrits dans les documents US-4,513,014; US-4,802,444; FR-2 696 074; US-5,647,302; US-6,148,771 et US-6,305,326. Un tel dispositif est généralement destiné à supporter un mâchage important et répété sans détérioration tandis que les surfaces du jouet à mâcher servent à éliminer par raclage ou frottement la
10 plaque et le tartre accumulés. En jouant avec le dispositif, l'animal nettoie ses dents. Les inconvénients de ces dispositifs sont propres à leur efficacité limitée. Leurs configurations et leurs formes particulières empêchent souvent un contact correct avec les surfaces des dents et/ou n'ont souvent qu'une aptitude limitée à l'élimination des dépôts indésirables lorsque le contact a
15 lieu. Leur action est d'autant plus limitée que ces dispositifs ne détruisent pas la flore bactérienne présente. Par ailleurs, s'agissant d'un jouet, l'animal peut en fonction de son humeur le délaissier pendant de longues périodes, voire le perdre (ce qui ne sera pas nécessairement détecté par le propriétaire), ce qui ne répond pas à l'exigence de régularité dans l'entretien de la cavité buccale.
20 Enfin, le jouet d'un animal de compagnie pouvant être abandonné par l'animal en n'importe quel endroit, et récupéré par un enfant par exemple, il peut être dangereux qu'il contienne des agents actifs comme des substances médicamenteuses.

Une dernière solution consiste à donner à l'animal de compagnie
25 un objet à mâcher comestible dont les composants sont suffisamment durs et abrasifs pour que les surfaces des dents soient nettoyées par frottement tandis que le matériau à mâcher se fragmente durant la mastication. Des difficultés apparaissent dans le choix d'un matériau à la fois comestible et suffisamment dur et abrasif. De tels objets à mâcher doivent pouvoir résister à des
30 manipulations et des forces considérables avant de se fragmenter de telle sorte qu'une portion importante des surfaces des dents de l'animal de compagnie ait été contactée avant que le matériau ne soit avalé.

De tels objets à mâcher sont notamment décrits dans les documents suivants :

- le document EP-0 552 897 décrit un objet comestible solide constitué de 30 à 60 % en poids de matière sèche d'une matrice d'amidon cellulaire flexible mastiquable dans laquelle sont incorporés 20 à 50 % en poids d'un matériau fibreux cellulosique ;
- le document US-5,407,661 décrit un objet à mâcher pour animaux de compagnie, comestible, solide, extrudé non cuit ayant une matrice cellulaire inerte et flexible contenant du matériel fibreux cellulosique, permettant de réduire le tartre, les tâches et les plaques sur les dents des chiens ;
- le document US-5,419,283 décrit un objet à mâcher comestible pour animaux composé d'amidon et de copolymère d'éthylène biodégradable ;
- le document US-5,431,927 décrit un produit alimentaire pour animaux, solide, extrudé ayant une structure et une composition particulière (protéines, graisses, carbohydrates, fibres et vitamines), le document US-5,500,239 décrivant par ailleurs le procédé pour sa fabrication ;
- le document US-6,379,725 décrit un objet à mâcher comestible pour animaux domestiques réalisé à partir de protéines animales et végétales ;
- le document FR-2 747 570 décrit une composition anti-tartre mastiquable se présentant sous la forme d'un os ;
- les documents US-6,126,978 et US-6,274,182 décrivent respectivement un procédé de fabrication d'un objet à mâcher de lamelle comestible ayant une dureté variable selon le souhait du propriétaire et une lamelle pour animaux biodégradable constituée de polyestéramide et d'amidon ;
- les documents IE-970930, IE-970931, IE-970932, et GB-2 332 850 décrivent un procédé d'obtention par extrusion-moulage d'un objet comestible facilement digestible, nutritionnel, et stable pour garder sa forme ; et
- enfin certains documents comme FR-2 607 704, EP-0 272 968, US-6,365,133 ou US-5,336,494, décrivent des objets naturels

comestibles imprégnés ou enrobés avec différents actifs principalement antibactériens et anti-tartre.

Dans la plupart des objets comestibles à mâcher selon cet art antérieur, la caractéristique principale de chaque invention se retrouve dans les
5 différentes compositions, et les formes données sont plus souvent des formes attractives ou décoratives qui imitent pour la plupart la forme d'un os.

Il est donc souhaitable de disposer d'objets à mâcher comestibles et digestibles qui permettent, lors de leur mâchonnement par l'animal, d'allier aussi bien les avantages des os ou lamelles à mâcher
10 comestibles que des jouets à mâcher décrits précédemment, mais de pallier leurs inconvénients et leurs défauts c'est à dire d'être particulièrement efficaces pour atteindre toutes les parties de la cavité buccale, en particulier les interstices entre les dents pour nettoyer et traiter cette cavité buccale, pour nettoyer la totalité de la surface des dents en éliminant la plaque et le tartre des dents et
15 prévenir la réapparition de ces différents facteurs néfastes pour l'hygiène buccale et dentaire des animaux domestiques, en particulier le chien et le chat.

A cet effet, l'invention propose un objet à mâcher comestible pour animaux carnivores de compagnie, cet objet étant de forme allongée et constitué d'une matrice masticable, comestible et digestive, et étant caractérisé
20 en ce que la forme de l'objet présente au moins deux dièdres dont les arêtes s'étendent sensiblement sur toute la longueur de l'objet.

D'une manière générale, en section droite, l'objet présente une forme polygonale avec n angles saillants pour former n arêtes.

D'une manière générale, les arêtes a_n des dièdres d_n sont
25 sensiblement rectilignes, concaves ou convexes, et elles peuvent être légèrement arrondies pour éviter de blesser l'animal.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les dièdres forment un angle compris entre $0,5^\circ$ et 70° , préférentiellement entre 10° et 50° .

Selon un exemple de réalisation, l'objet à mâcher présente
30 globalement une forme de diabolo avec une partie centrale et deux parties

d'extrémité présentant chacune, en section droite, au moins deux angles saillants pour former deux arêtes.

Selon un autre exemple de réalisation, l'objet à mâcher, en section droite, présente une forme globalement en S avec une partie centrale et
5 deux parties d'extrémité faisant respectivement saillie de part et d'autre de la partie centrale, chaque partie d'extrémité présentant, en section droite, au moins deux angles saillants pour former deux arêtes.

Selon un autre exemple de réalisation, l'objet à mâcher, en section droite, présente globalement une forme en V définie par deux dièdres
10 pour former trois arêtes.

Selon un autre exemple de réalisation, l'objet à mâcher, en section droite, présente globalement une forme en W définie par au moins quatre dièdres pour former au moins cinq arêtes.

Enfin, selon encore un autre exemple de réalisation, l'objet à
15 mâcher, en section droite, présente globalement une forme en losange avec deux angles saillants pour former deux arêtes.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la composition de la matrice contient au moins un élément actif, agent chimique ou biologique possédant soit une activité thérapeutique, curative ou préventive, locale ou
20 systémique, soit une activité anti-tartre, contre les caries, la plaque dentaire, les dépôts calcaires ou encore une activité renforçant la structure dentaire.

D'une manière générale, la composition de la matrice de l'objet à mâcher contient entre 0,01 et 25% en poids par rapport au poids total de l'objet à mâcher d'au moins un élément actif de telle sorte que la teneur en éléments
25 d'actifs ne dépasse pas 25 % en poids de la composition totale de l'objet à mâcher.

D'une manière préférée, la teneur en éléments d'actifs dans la composition de la matrice ne dépassent pas 10 % en poids, la composition de la matrice peut contenir de 2 à 5 éléments actifs, et la teneur de chaque élément

actif dans la composition de la matrice est comprise entre 0,01 et 5 % en poids de la matrice.

Selon un exemple de réalisation, le ou les éléments actifs sont choisis parmi les sels fluorés comme le fluorure de sodium, le monofluorure de sodium, le fluorure d'étain, seul ou en mélange, les pyrophosphate inorganiques de métaux alcalins mono ou divalent (Na, K, Li, Ca, Mg, etc...) de formules $M_{n+2}P_nO_{3n+1}$ où M est un métal monovalent ou $M'_nP_nO_{3n+1}$ où M' est un métal divalent comme le pyrophosphate tétrasodique, le pyrophosphate tétrapotassique, le pyrophosphate acide de sodium, le pyrophosphate de calcium, les antimicrobiens et /ou antifongiques et/ou antiseptiques comme la chlorhexidine ou ses sels, le bromochlorophène, le triclosan, le chlorure de benzalkonium, le chlorobutanol, le chlorure de cétypyridinium, les sels de l'acide benzoïque comme le benzoate de sodium, le digluconate de zinc, le thiocyanate de potassium, la vitamine C et ses sels en particulier l'ascorbate de zinc, l'acide citrique et ses sels, les oxydoréductases comme la glucose oxydase, la galactose oxydase, la lactoperoxydase, le glycollate oxydase, la lactate oxydase, L-gluconolactone oxydase, L-2hydroxyacide oxydase, aldehyde oxydase, xanthine oxydase, D-aspartate oxydase, L-amino acide oxydase, D-amino acide oxydase, monoamine oxydase, pyridoxaminephosphate oxydase, diamine oxydase, sulfite oxydase, à chacune de ces oxydoréductases peut être associée un substrat spécifique comme le glucose pour la glucose oxydase, comme substrats le D-glucose, D-galactose, L-sorbose, éthanol, tyramine, 1,4-diaminobutane, 6-hydroxy-L-nicotine, 6-hydroxy-D-nicotine, 2-aminophénol, glycollate, L-lactate, 2-deoxy-D-Glucose, L-gluconolactone, L-galactolactone, D-mannonolactone, L-2hydroxyisocaproate, acétaldéhyde, butyraldéhyde, xanthine, D-aspartate, D-glutamate, L-aminoacides et D-aminoacides, des enzymes comme la lysozyme, la lactoferrine, les reminéralisants, les substances de blanchiment des dents comme le TC45/Bioglass®, les polysaccharides naturels ou modifiés comme la chitine, le chitosan et ses dérivés.

Par ailleurs, la composition de la matrice contient au moins un agent abrasif et, à titre d'exemple, l'agent abrasif est choisi parmi les dérivés de

la silice comme la silice hydratée, silicate de zirconium, silicate d'aluminium, ou trisilicate de magnésium ; le carbonate de calcium ; le bicarbonate de sodium ; les dérivés du phosphate comme le dihydrogénophosphate de calcium ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$), le monohydrogénophosphate de calcium (CaHPO_4), le phosphate
5 de magnésium-ammonium (MgNH_4PO_4) ou le pyrophosphate de calcium ($\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$) ; une alumine comme le trihydrate d'alumine ; de la poudre de pierre ponce, des calcaires marins finement broyés, de la poudre d'os.

L'invention propose également une méthode pour assurer l'hygiène de la cavité buccale et des dents d'un animal carnivore de compagnie,
10 au moyen d'un objet à mâcher comestible et digestible de forme allongée, méthode qui est caractérisée en ce qu'elle consiste :

- dans une première étape : à favoriser le contact entre l'objet et les dents de l'animal grâce à la présence d'arêtes qui s'étendent sensiblement sur toute la longueur de l'objet et à la présence de composants ou d'agents
15 abrasifs contenus dans la matrice de l'objet, pour assurer un nettoyage mécanique des dents de l'animal aussi bien au niveau des surfaces que des interstices et/ou cavités ;

- dans une deuxième étape : à mettre en contact avec les dents nettoyées des éléments actifs contenus dans la matrice de l'objet ;

20 - dans une troisième étape : à provoquer en premier lieu après hydratation de l'objet par la salive de l'animal un ramollissement des arêtes de l'objet qui joue alors le rôle d'une raclette à bavette souple ; et

- dans une quatrième étape : par l'action conjointe du mâchonnement de l'objet qui provoque son fractionnement et de la présence
25 d'une salive abondante, à libérer l'ensemble des éléments actifs pour les mettre en contact avec l'ensemble de la cavité buccale de l'animal.

Par ailleurs, la méthode selon l'invention consiste à adapter la dureté de la matrice de l'objet en fonction de l'animal considéré, à choisir une dureté telle que l'objet, en particulier ses arêtes, soit suffisamment dur pour ne
30 pas s'écraser ou se fragmenter dès que l'animal commencera à mâcher l'objet

d'une part, et à obtenir un ramollissement progressif des arêtes pour que l'effet abrasif sur les dents soit suffisant d'autre part, et à choisir une dureté telle que la désintégration de l'objet sous l'effet de la mastication et son assimilation par l'animal soient possibles.

5 .Ainsi l'invention propose pour les objets à mâcher des formes spécifiques associées à des matrices contenant des agents abrasifs et des éléments actifs avec des duretés spécialement adaptées pour favoriser
10 premièrement le contact entre les dispositifs et toutes les parties de la cavité buccale en particulier les dents pendant une période de temps nécessaire au nettoyage mécanique de ces dernières, aussi bien les surfaces que les
15 interstices ou cavités, deuxièmement de disséminer des actifs lors de la rupture du dispositif, d'une part après hydratation par la salive, et d'autre part par le mâchonnement dans la totalité de la cavité buccale et plus particulièrement dans les interstices. En effet, la forme permet d'atteindre les endroits difficilement
20 accessibles et d'y déposer les actifs lors de sa rupture par le mâchonnement. Ainsi les composants de la matrice tels que les agents d'abrasion et les substances actives sont amenés directement en contact avec les zones à traiter.

 Concrètement, un objet à mâcher comestible et digestible selon l'invention permet d'avoir à la fois :

- 20 1) une action mécanique de nettoyage permettant d'atteindre toutes les parties de la cavité buccale et plus particulièrement les interstices grâce à :
- a) une forme particulièrement adaptée,
- b) la présence d'agents abrasifs dans la composition ; et
- 25 2) une activité thérapeutique, curative mais aussi préventive comme antimicrobienne, anti-tartre, contre la présence ou l'apparition de la plaque dentaire ou de la mauvaise haleine par la présence de composants ayant une activité contre les problèmes sanitaires et d'hygiène de la cavité buccale ou de la dentition, cette activité étant
30 améliorée par le contact étroit qui s'établit entre l'objet à mâcher et les zones à traiter.

L'objet à mâcher peut être avantageusement utilisé pour la prévention et/ou le traitement des gingivites et/ou des parodontites des animaux domestiques, pour la prévention et/ou le traitement des dépôts de tartre dans la cavité buccale des animaux domestiques, et pour la lutte contre le développement de la plaque dentaire.

D'autres avantages, caractéristiques et détails de l'invention ressortiront du complément de description qui va suivre en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- les figures 1 à 13 sont des vues en perspective pour illustrer plusieurs formes de réalisation d'un objet à mâcher selon l'invention ; et
- la figure 14 est une vue en perspective simplifiée pour illustrer l'action d'un objet à mâcher de type de celui des figures 1 et 2 dans la gueule d'un animal domestique.

L'objet à mâcher selon l'invention est un objet de forme allongée qui est constitué d'une matrice masticable, comestible et digestive pour assurer les soins et l'hygiène de la cavité buccale et des dents des animaux de compagnie.

Une des caractéristiques principales de cet objet allongé réside dans sa forme qui présente au moins deux dièdres dont les deux arêtes s'étendent sensiblement sur toute la longueur de l'objet. Différentes formes possibles présentant au moins ces deux dièdres vont être décrites ci-après en référence aux figures 1 à 13.

Selon l'exemple illustré à la figure 1, l'objet 1 à mâcher s'étend suivant un axe longitudinal X-X et présente en section droite, dans un plan perpendiculaire à cet axe X-X, une forme globalement triangulaire avec trois angles saillants α et trois côtés qui sont de forme légèrement concave. Entre les deux extrémités de l'objet 1 à mâcher, cette forme en section droite définit trois dièdres d_1 , d_2 et d_3 d'angle α et trois arêtes longitudinales a_1 , a_2 et a_3 , sensiblement rectilignes et parallèles à l'axe X-X. Selon une variante illustrée à la figure 2, les arêtes a_1 , a_2 et a_3 sont légèrement concaves, sachant qu'elles pourraient être également de forme légèrement convexe.

Selon l'exemple illustré à la figure 3, l'objet 1 à mâcher présente en section droite une forme polygonale avec quatre angles saillants α et huit côtés, qui définit quatre dièdres d_1 , d_2 , d_3 et d_4 d'angle α et quatre arêtes longitudinales a_1 , a_2 , a_3 et a_4 qui s'étendent entre les deux extrémités de l'objet 1 à mâcher. Ces arêtes a_1 - a_4 peuvent être rectilignes ou légèrement concaves ou convexes. Selon deux variantes illustrées aux figures 4 et 5, les formes polygonales en section droite ont respectivement cinq et six angles saillants α avec respectivement cinq et six arêtes longitudinales a_1 - a_5 et a_1 - a_6 . Ces arêtes peuvent être rectilignes, convexes ou concaves. La figure 6 est une variante de la figure 5 avec des arêtes a_1 - a_6 de forme concave.

Selon l'exemple illustré à la figure 7, l'objet 1 à mâcher présente globalement une forme en "diabolo" avec une partie centrale 3 à section droite rectangulaire et deux parties d'extrémité 5 qui, en section droite, ont chacune une forme de losange avec deux angles saillants α et deux arêtes longitudinales a_1 et a_2 sensiblement rectilignes ou convexes selon la variante illustrée à la figure 8.

Selon l'exemple illustré à la figure 9, l'objet 1 à mâcher présente en section droite une forme globalement en S avec une partie centrale 3 rectangulaire et deux parties d'extrémité 5 qui font respectivement saillie de part et d'autre de la partie centrale 3, chaque partie d'extrémité 5 présentant, en section droite, au moins deux angles saillants α pour former au moins deux arêtes a_1 et a_2 .

Selon l'exemple illustré à la figure 10, l'objet 1 à mâcher présente en section droite une forme en V avec deux dièdres d_1 et d_2 qui définissent trois arêtes longitudinales a_1 , a_2 et a_3 .

Selon l'exemple illustré à la figure 11, l'objet 1 à mâcher présente en section droite une forme en W avec quatre dièdres d_1 , d_2 , d_3 et d_4 qui définissent cinq arêtes longitudinales a_1 à a_5 sensiblement rectilignes ou de forme convexe par exemple selon la variante de la figure 12.

Selon l'exemple illustré à la figure 13, l'objet 1 à mâcher présente en section droite une forme en losange sur sensiblement toute sa

longueur, qui est définie par deux dièdres d_1 et d_2 avec deux arêtes longitudinales a_1 et a_2 .

Dans toutes les formes de réalisation décrites précédemment, les angles saillants α ou angles des dièdres peuvent être compris entre $0,5^\circ$ et 70° , avantageusement entre 10° et 50° , et les arêtes de ces dièdres peuvent présenter un sommet légèrement arrondi pour éviter de blesser l'animal. Par ailleurs, les angles saillants α pour un même objet à mâcher ne sont pas nécessairement égaux, et les formes des objets à mâcher peuvent présenter un centre, un axe ou un plan de symétrie.

10 D'une manière générale, l'objet à mâcher peut présenter de deux à douze arêtes sur toute sa longueur et, préférentiellement de quatre à six arêtes. Quant à sa fabrication, on peut utiliser une technique d'extrusion, d'extrusion-moulage, et moulage, de calandrage et de découpage, ou de compression par exemple ;

15 L'objet à mâcher selon l'invention a montré qu'il peut être facilement saisi par l'animal, ce qui n'est pas le cas par exemple avec des lanières à mâcher décrites dans l'art antérieur et qui nécessitent souvent d'être données manuellement à l'animal.

Par ailleurs, en raison des différents types et tailles de
20 mâchoires des animaux, dépendant des espèces et des races, les objets à mâcher selon l'invention seront de taille et de poids adaptés à la taille de l'animal auxquels ils sont destinés. Les objets à mâcher seront donc avantageusement dimensionnés proportionnellement à la taille de l'animal pour obtenir une meilleure efficacité et pour qu'ils soient suffisamment gros afin d'éviter que
25 l'animal ne puisse pas les avaler, ni les mettre entièrement dans leurs gueules.

De façon inattendue, un tel objet à mâcher a montré agir séquentiellement au fur et à mesure qu'il est tourné dans la gueule de l'animal et mâché. Tout d'abord, il entre en contact avec toutes les parties de la cavité buccale et principalement des dents sous tous les angles et selon de
30 nombreuses orientations. Les différents angles de l'objet selon l'invention déterminent des surfaces qui représentent une plus grande aire de contact par rapport à une forme cylindrique ou aux formes décrites dans l'art antérieur et les

angles permettent à l'objet selon l'invention d'agir principalement entre les dents 8, comme cela est illustré sur la figure 14 qui montre une tête 10 d'un animal ayant dans la gueule un objet à mâcher du type de celui décrit à la figure 1. Ainsi l'abrasion et l'action des éléments actifs ont lieu dans de nombreux
5 endroits souvent inaccessibles. Les sommets aigus formés par les angles et la présence de composants abrasifs ont pour effet d'éliminer la plaque et le tartre accumulés par raclage/abrasion des dents au fur et à mesure que l'animal mâche l'objet. Dans le même temps, les éléments actifs sont mis en contact direct avec les surfaces de dents ainsi nettoyées. Ensuite, l'afflux de salive
10 produit lors du mâchonnement, qui ne réduit en rien l'action abrasive de l'objet, provoque le ramollissement en premier lieu des arêtes qui jouent alors un rôle de raclette à bavette souple, ce qui complète le contact avec toutes les surfaces, aspérités et interstices de la cavité buccale à la fois par les éléments abrasifs et par les éléments actifs. Enfin, par la rupture de la matrice et la présence
15 abondante de salive, l'ensemble de la cavité buccale est en contact avec les composants actifs libérés. Grâce aux arêtes de l'objet selon l'invention qui permettent d'aller dans tous les interstices, une fois ramollies elles vont se désintégrer et libérer totalement les composants actifs qui pourront agir de façon locale, par contact ou par voie systémique.

20 La dureté de l'objet à mâcher selon l'invention est également un paramètre qui variera en fonction de l'animal qui le recevra. Elle devra être telle que l'objet à mâcher, et particulièrement ses arrêtes, soit suffisamment dur pour ne pas s'écraser ni se fragmenter dès que l'animal commencera à mâcher l'objet. Le ramollissement des arrête devra être progressif et intervenir après un
25 laps de temps suffisamment long pour qu'elles aient pu exercer leur effet abrasif sur une grande surface des dents. Cependant, la dureté de l'objet à mâcher selon l'invention devra permettre à terme la fragmentation de l'objet et son assimilation par l'animal. Préférentiellement, l'objet selon l'invention devra se ramollir puis se désintégrer sous l'effet de la mastication au bout d'un temps
30 compris entre 30 secondes à 30 min, encore plus préférentiellement au bout

d'un temps compris entre 1 min et 10 min et encore plus préférentiellement au bout d'un temps compris entre 2 min et 6 min.

Selon la présente invention, la matrice peut être naturelle ou synthétique et sa composition peut être choisie parmi celles comestibles et digestibles décrites dans l'art antérieur cité en préambule. A titre d'exemples particuliers de matériaux susceptibles d'entrer dans la composition de la matrice, on peut citer la caséine, la farine de pois, l'amidon de maïs, la farine de riz, et/ou les dérivés de cellulose. Par ailleurs, la composition de la matrice de l'objet à mâcher contient entre 0,01 et 25%, préférentiellement entre 1 et 10% en poids par rapport au poids total de l'objet à mâcher d'au moins un élément actif de telle sorte que la teneur en éléments d'actifs ne dépasse pas 25 % en poids de la composition totale de l'objet à mâcher, préférentiellement ne dépasse pas 10% en poids de la composition totale de l'objet à mâcher.

Par élément actif on entend n'importe quel composé chimique ou biologique possédant soit une activité thérapeutique, curative ou préventive, locale ou systémique, soit une activité anti-tartre, contre les caries, la plaque dentaire, les dépôts calcaires ou encore une activité renforçant la structure dentaire.

Selon un mode de réalisation avantageux de ladite composition de la matrice, les éléments actifs sont avantageusement choisis parmi les sels fluorés comme le fluorure de sodium, le monofluorate de sodium, le fluorure d'étain, seul ou en mélange; les pyrophosphate inorganiques de métaux alcalins mono ou divalent (Na , K , Li , Ca , Mg , etc...) de formules $\text{M}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$ où M est un métal monovalent ou $\text{M}'_n\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$ où M' est un métal divalent comme le pyrophosphate tétrasodique, le pyrophosphate tétrapotassique, le pyrophosphate acide de sodium, le pyrophosphate de calcium; les substances à activité antimicrobienne; les substances à activité antifongiques, les substances à activité antiseptiques comme la chlorhexidine ou ses sels, le bromochlorophène, le triclosan, le chlorure de benzalkonium, le chlorobutanol, le chlorure de cétalpyridinium; les sels de l'acide benzoïque comme le benzoate de sodium; le digluconate de zinc; le thiocyanate de potassium; la vitamine C et ses sels en particulier l'ascorbate de zinc; l'acide citrique et ses sels; les

oxydoréductases comme la glucose oxydase, la galacto oxydase, la lactoperoxydase, la glycollate oxydase, la lactate oxydase, L-gluconolactone oxydase, L-2hydroxyacide oxydase, aldéhyde oxydase, xanthine oxydase, D-aspartate oxydase, L-amino acide oxydase, D-amino acide oxydase, monoamine oxydase, pyridoxaminephosphate oxydase, diamine oxydase, sulfite oxydase, à
5 chacune de ces oxydoréductases pouvant être associé un substrat spécifique comme le glucose pour la glucose oxydase, comme substrats le D-glucose, D-galactose, L-sorbose, éthanol, tyramine, 1,4-diaminobutane, 6-hydroxy-L-nicotine, 6-hydroxy-D-nicotine, 2-aminophénol, glycollate, L-lactate, 2-deoxy-D-
10 Glucose, L-gluconolactone, L-galactolactone, D-mannonolactone, L-2hydroxyisocaproate, acétaldéhyde, butyraldéhyde, xanthine, D-aspartate, D-glutamate, L-aminoacides et D-aminoacides; des enzymes comme la lysozyme, la lactoferrine; les reminéralisants, les substances de blanchiment des dents comme le TC45/Bioglass®, les polysaccharides naturels ou modifiés comme la
15 chitine, le chitosan et ses dérivés...

Selon un autre mode de réalisation avantageux de ladite composition de la matrice, l'action abrasive est due en partie à un ou des composés avantageusement choisi(s) parmi les dérivés de la silice comme la silice hydratée, le silicate de zirconium, le silicate d'aluminium ou le trisilicate de
20 magnésium, le carbonate de calcium, le bicarbonate de sodium, les dérivés du phosphate comme le dihydrogénophosphate de calcium ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$), le monohydrogénophosphate de calcium (CaHPO_4), le phosphate de magnésium-ammonium (MgNH_4PO_4) ou le pyrophosphate de calcium ($\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$), une alumine comme le trihydrate d'alumine; de la poudre de pierre ponce, des
25 calcaires marins finement broyés, de la poudre d'os.

Selon un autre mode de réalisation avantageux dudit objet à mâcher le ou les composant(s) actif(s) peut ou peuvent être introduit(s) par immersion de l'objet dans une solution contenant le ou les composant(s) actif(s) puis séchage si nécessaire ou par vaporisation de cette solution ou suspension
30 si présence d'un ou plusieurs composant(s) actif(s) insoluble(s) ou par tout autre procédé connu de l'homme de l'Art permettant d'imprégner ou enduire l'objet d'un ou de composant(s) actif(s). Les quantités de composant(s) actif(s) sont

ajustées de manière à ne présenter aucun risque pour l'animal, même pour une utilisation quotidienne maximale correspondant à une mastication maximale et à l'ingestion de l'objet.

Selon un autre mode de réalisation avantageux de ladite composition de la matrice, elle comprend en outre au moins l'un des composés suivants : un ou des arômes ou agents de saveur favorisant l'appétence et l'intérêt de l'animal pour l'objet à mâcher, un ou des agents humectants comme la glycérine ou le propylène glycol, un ou des agents de préservation comme l'acide benzoïque et ses sels, l'acide sorbique et ses sels, acide propionique et ses sels, les parabens et leurs sels, un ou des agents odorants pour masquer la mauvaise haleine tels que parfums composés synthétiques ou naturels de fleurs et/ou de fruits.

Une composition préférée de la matrice de l'objet à mâcher selon l'invention contient entre 2 et 5 composants actifs, chaque composant actif étant compris entre 0,01 et 5% en poids par rapport au poids total de l'objet à mâcher sans que la somme de ces derniers ne dépasse 10% en poids par rapport au poids total de l'objet à mâcher.

L'invention est aussi relative à une méthode pour soigner et assainir la cavité buccale d'un carnivore domestique consistant à fournir à celui-ci un objet à mâcher comestible permettant de lutter efficacement, aussi bien physiquement, principalement mécaniquement, que chimiquement ou biologiquement contre toutes les agressions de la cavité buccale ou de la dentition telles que la flore microbienne qui se développe dans la gueule des animaux, le tartre ou tous les autres dépôts calcaires ou non incrustés entre les dents.

EXEMPLE 1

On prépare une matrice en mélangeant 30,5% de caséine, 24% de farine de pois, 6,5% de kaolin, 4,5% de levure de bière, 4,5% de D,L-méthionine, 4,5% de stéarate de magnésium, 3,5% de guar, 1% de thiocyanate de potassium, 1% de silicate de zirconium, 1,42 % de citrate de sodium, et 5,3% d'une solution aqueuse à 20% (p/V) de digluconate de chlorhexidine en présence de 13,28% d'eau. Les objets à mâcher comestibles de forme conforme

à la figure 5 selon l'invention sont obtenus par extrusion-moulage. Trois lots d'objets à mâcher comestibles de trois différents formats, dimensions et poids, adaptés à la taille du chien sont obtenus, à savoir :

- chien de petite taille : 8,5 cm de longueur, et pesant 25 g,
- 5 - chien de taille moyenne : 11,5 cm de longueur, et pesant 65 g, et
- chien de grande taille : 13,5 cm de longueur, et pesant 105 g.

EXEMPLE 2

On prépare une matrice en mélangeant 37% d'amidon de maïs, 22% de farine de riz, 10% de glycérine, 8% de levure de bière, 7% de dérivés de cellulose, 5,3% d'une solution aqueuse à 20% (p/V) de digluconate de chlorhexidine 4% de rafle de maïs, 2,28% d'une solution aqueuse à 70%(p/V) de sorbitol, 1% de thiocyanate de potassium, 1% de silicate de zirconium, et 1,42% de citrate de sodium. Les objets à mâcher comestibles de forme conforme à la figure 5 selon l'invention sont obtenus par extrusion. Trois lots d'objets à mâcher comestibles de trois différents formats, dimensions et poids, adaptés à la taille du chien sont obtenus, à savoir :

- chien de petite taille : 100 mm de longueur, 15 mm de largeur, et pesant 9 g,
- chien de taille moyenne : 70 mm de longueur, 28 mm de largeur, et
- 20 pesant 11 g,
- chien de grande taille: 100 mm de longueur, 28 mm de largeur, et pesant 17 g.

EXEMPLE 3

Etude relative à l'action de l'objet à mâcher comestible sur l'état d'entartrement et/ou sur la prévention de l'apparition de tartre.

1) Mode opératoire

Deux groupes homogènes – ci-après groupes I et II - de 30 chiens chacun, sans restriction de race, d'âge ou de sexe, sont sélectionnés dans une gamme de poids allant de 5 à 35 kg.

30 Pour cette étude, on a considéré quatre états d'entartrement, dénommés stades 1 à 4 :

Stades d'entartrement

STADES	ENTARTREMENT
4	très important
3	important
2	moyen
1	faible

On prépare par extrusion-moulage en utilisant la matrice décrite dans l'exemple 1, trois lots d'os à mâcher comestibles de forme classique, semblable à celle d'un os long comportant une diaphyse aux extrémités de laquelle se trouvent deux épiphyses, dans trois tailles différentes, dimensions et poids, adaptés à la taille du chien à savoir :

- chien de petite taille : 72 mm de longueur, et pesant 35 g,
- chien de taille moyenne : 100 mm de longueur, et pesant 65 g, et
- chien de grande taille : 110 mm de longueur, et pesant 105 g.

Les chiens du groupe I ont reçu chacun 8 objets à mâcher comestibles de l'objet selon l'invention tel que décrit dans l'exemple 1, par mois. Ceux du groupe II ont reçu chacun 8 os à mâcher comestibles décrits ci-dessus, par mois.

Différents paramètres, listés ci-dessous, ont été suivis par les propriétaires et par les vétérinaires :

- Paramètres suivis par le propriétaire durant le premier mois du traitement pendant 1 heure chaque fois qu'il donne l'objet à mâcher ou l'os au chien :
 - prise de l'objet ou de l'os par l'animal / pas de prise de l'objet ou de l'os par l'animal,
 - si prise : temps de mastication de l'objet ou de l'os, et
 - consommation totale de l'objet ou de l'os / abandon de l'objet ou de l'os avant la consommation totale.

- Paramètres suivis par le vétérinaire pendant les visites à 15, 30, 45, 60, 75, et 90 jours après l'administration initiale de l'objet ou de l'os :
 - état des gencives,
 - état de la plaque dentaire ainsi que le stade d'entartrement

5 2) Résultats

a) par les propriétaires

Le tableau 1 ci-après illustre les résultats observés par les propriétaires à la présentation de l'objet selon l'invention ou de l'os à mâcher comestible :

10

TABLEAU 1

		Chiens du groupe I	Chiens du groupe II
PRISE DE L'OBJET	OUI	240/240	240/240
	NON	0/240	0/240
TEMPS MOYEN DE MASTICATION		8 minutes	10 minutes
CONSOMMATION DE L'OBJET*	OUI	209/240	195/240
	NON	31/240	45/240

*Si l'objet n'est pas pris par l'animal, il est retiré définitivement
 15 au bout d'une heure par le propriétaire.

b) par le vétérinaire

Le tableau 2 ci-après illustre les résultats observés aux visites chez le vétérinaire, pendant le traitement.

TABLEAU 2

5

	STADES	EXAMEN INITIAL	FIN DE TEST
Chiens du groupe I	4	20 %	0 %
	3	50 %	6,66 %
	2	20 %	23,33 %
	1	10 %	70 %
Chiens du groupe II	4	20 %	3,33 %
	3	50 %	26,66 %
	2	20 %	43,33 %
	1	10 %	26,66 %

Les objets à mâcher selon l'invention ou les os de même composition et de dureté équivalente, montrent d'une part une acceptabilité comparable par les animaux quelle que soit la forme, d'autre part ils sont ingérés sensiblement de la même manière (tableau 1).

Les résultats du tableau 2 mettent en évidence une action sur l'état de la dentition des animaux bien meilleure avec l'objet à mâcher selon l'invention, 70% des animaux sont dans le stade 1, alors qu'avec un os de forme conventionnelle de même composition que l'objet à mâcher, 26,6 % des animaux sont dans le stade 1. Ces résultats montrent que la forme de l'objet à mâcher comestible permet d'obtenir de meilleurs résultats grâce à la combinaison des actions physique, mécanique et chimique de l'objet à mâcher.

REVENDEICATIONS

1. Objet à mâcher pour animaux carnivores de compagnie, cet objet (1) étant de forme allongée et constitué d'une matrice masticable, comestible et digestive, caractérisé en ce que la forme de l'objet (1) présente au moins deux dièdres (d_1 , d_2) dont les arêtes (a_1 , a_2) s'étendent sensiblement sur toute la longueur de l'objet, en ce que la composition de la matrice contient au moins un élément actif, agent chimique ou biologique possédant soit une activité thérapeutique, curative ou préventive, locale ou systémique, soit une activité anti-tartre, contre les caries, la plaque dentaire, les dépôts calcaires ou encore une activité renforçant la structure dentaire, et en ce que la teneur de chaque élément actif dans la composition de la matrice est comprise entre 0,01 et 5 % en poids de la matrice.

2. Objet à mâcher selon la revendication 1, caractérisé en ce que les arêtes (a_1 , a_2) des dièdres (d_1 , d_2) sont sensiblement rectilignes, concaves ou convexes.

3. Objet à mâcher selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les arêtes (a_1 , a_2) des dièdres (d_1 , d_2) sont de forme arrondie.

4. Objet à mâcher selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les dièdres (d_1 , d_2) forment un angle (α) compris entre $0,5^\circ$ et 70° , préférentiellement entre 10° et 50° .

5. Objet à mâcher selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, en section droite, l'objet (1) présente une forme polygonale avec n angles saillants (α) pour former n arêtes.

6. Objet à mâcher selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il présente globalement une forme de diabolo avec une partie centrale (3) et deux parties d'extrémité (5) présentant chacune, en section droite, au moins deux angles saillants (α) pour former deux arêtes (a_1 , a_2).

7. Objet à mâcher selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, en section droite, l'objet (1) présente une forme globalement en S avec une partie centrale (3) et deux parties d'extrémité (5) faisant respectivement saillie de part et d'autre de la partie centrale (3),
5 chaque partie d'extrémité présentant, en section droite, au moins deux angles saillants (α) pour former deux arêtes (a_1 , a_2).

8. Objet à mâcher selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, en section droite, l'objet (1) présente globalement une forme en V définie par deux dièdres (d_1 , d_2) pour former trois arêtes (a_1 , a_2 ,
10 a_3).

9. Objet à mâcher selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, en section droite, l'objet (1) présente globalement une forme en W définie par au moins quatre dièdres (d_1 , d_2 , d_3 , d_4) pour former au moins cinq arêtes (a_1 , a_2 , a_3 , a_4 , a_5).

15 10. Objet à mâcher selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, en section droite, l'objet (1) présente globalement une forme en losange avec deux angles saillants (α) pour former deux arêtes (a_1 , a_2).

20 11. Objet à mâcher selon l'une des précédentes revendications, caractérisé en ce que la teneur en éléments d'actifs ne dépassent pas 10% en poids.

12. Objet à mâcher selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la composition de la matrice contient de 2 à 5 éléments actifs.

25 13. Objet à mâcher comestible selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou les éléments actifs sont choisis parmi les sels fluorés comme le fluorure de sodium, le monofluorure de sodium, le fluorure d'étain, seul ou en mélange, les pyrophosphate inorganiques de métaux alcalins mono ou divalent (Na, K, Li, Ca, Mg, etc...) de formules $M_{n+2}P_nO_{3n+1}$ où M est un métal monovalent ou $M'_nP_nO_{3n+1}$ où M' est
30

un métal divalent comme le pyrophosphate tétrasodique, le pyrophosphate tétrapotassique, le pyrophosphate acide de sodium, le pyrophosphate de calcium, les antimicrobiens et /ou antifongiques et/ou antiseptiques comme la chlorhexidine ou ses sels, le bromochlorophène, le triclosan, le chlorure de benzalkonium, le chlorobutanol, le chlorure de cétylepyridinium, les sels de l'acide benzoïque comme le benzoate de sodium, le digluconate de zinc, le thiocyanate de potassium, la vitamine C et ses sels en particulier l'ascorbate de zinc, l'acide citrique et ses sels, les oxydoréductases comme la glucose oxydase, la galacto oxydase, la lactoperoxydase, le glycollate oxydase, la lactate oxydase, L-gluconolactone oxydase, L-2hydroxyacide oxydase, aldehyde oxydase, xanthine oxydase, D-aspartate oxydase, L-amino acide oxydase, D-amino acide oxydase, monoamine oxydase, pyridoxaminephosphate oxydase, diamine oxydase, sulfite oxydase, à chacune de ces oxydoréductases peut être associée un substrat spécifique comme le glucose pour la glucose oxydase, comme substrats le D-glucose, D-galactose, L-sorbose, éthanol, tyramine, 1,4-diaminobutane, 6-hydroxy-L-nicotine, 6-hydroxy-D-nicotine, 2-aminophénol, glycollate, L-lactate, 2-deoxy-D-Glucose, L-gluconolactone, L-galactolactone, D-mannonolactone, L-2hydroxyisocaproate, acétaldéhyde, butyraldéhyde, xanthine, D-aspartate, D-glutamate, L-aminoacides et D-aminoacides, des enzymes comme la lysozyme, la lactoferrine, les reminéralisants, les substances de blanchiment des dents comme le TC45/Bioglass®, les polysaccharides naturels ou modifiés comme la chitine, le chitosan et ses dérivés.

14. Objet à mâcher selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la composition de la matrice contient au moins un agent abrasif.

15. Objet à mâcher comestible selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'agent abrasif est choisi parmi les dérivés de la silice comme la silice hydratée, silicate de zirconium, silicate d'aluminium, ou trisilicate de magnésium ; le carbonate de calcium ; le bicarbonate de sodium ; les dérivés du phosphate comme le dihydrogénophosphate de calcium

($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$), le monohydrogénophosphate de calcium (CaHPO_4), le phosphate de magnésium-ammonium (MgNH_4PO_4) ou le pyrophosphate de calcium ($\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$) ; une alumine comme le trihydrate d'alumine ; de la poudre de pierre ponce, des calcaires marins finement broyés, de la poudre d'os.

5 16. Objet à mâcher comestible selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la composition de la matrice contient au moins un arôme et /ou au moins un agent de saveur, et /ou au moins un agent humectant, et/ou au moins un agent conservateur.

10 17. Objet à mâcher comestible selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est fabriqué par extrusion ou par moulage ou par extrusion-moulage.

18. Utilisation d'un objet à mâcher selon l'une des revendications précédentes pour la prévention et/ou le traitement des gingivites et/ou des parodontites des animaux domestiques.

15 19. Utilisation d'un objet à mâcher selon l'une des revendications précédentes pour la prévention et/ou le traitement des dépôts de tartre dans la cavité buccale des animaux domestiques.

20 20. Méthode pour assurer l'hygiène de la cavité buccale et des dents d'un animal carnivore de compagnie, au moyen d'un objet à mâcher, facilement préhensible par l'animal, comestible et digestible de forme allongée, méthode qui est caractérisée en ce qu'elle consiste :

25 - dans une première étape : à favoriser le contact entre l'objet et les dents de l'animal grâce à la présence d'arêtes qui s'étendent sensiblement sur toute la longueur de l'objet et à la présence de composants ou d'agents abrasifs contenus dans la matrice de l'objet, pour assurer un nettoyage mécanique des dents de l'animal aussi bien au niveau des surfaces que des interstices et/ou cavités ;

- dans une deuxième étape : à mettre en contact avec les dents nettoyées des éléments actifs contenus dans la matrice de l'objet ;

- dans une troisième étape : à provoquer en premier lieu après hydratation de l'objet par la salive de l'animal un ramollissement des arêtes de l'objet qui joue alors le rôle d'une raclette à bavette souple ; et

- 5 - dans une quatrième étape : par l'action conjointe du mâchonnement de l'objet qui provoque son fractionnement et de la présence d'une salive abondante, à libérer l'ensemble des éléments actifs pour les mettre en contact avec l'ensemble de la cavité buccale de l'animal.

21. Méthode selon la revendication 20 caractérisée en ce qu'elle consiste à adapter la dureté de la matrice de l'objet en fonction de
10 l'animal considéré, à choisir une dureté telle que l'objet, en particulier ses arêtes, soit suffisamment dur pour ne pas s'écraser ou se fragmenter dès que l'animal commencera à mâcher l'objet d'une part, et à obtenir un ramollissement progressif des arêtes pour que l'effet abrasif sur les dents soit suffisant d'autre part, et à choisir une dureté telle que la désintégration de
15 l'objet sous l'effet de la mastication et son assimilation par l'animal soient possibles.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 03/03859

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A01K15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A01K A23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 6 228 402 B1 (PELDYAK JOHN ET AL) 8 May 2001 (2001-05-08) column 3, line 31 -column 6, line 58; figures	1-6, 16, 18-21 7-10, 12-15, 17
Y	US 5 947 061 A (FIELDS GARY D ET AL) 7 September 1999 (1999-09-07) column 4, line 5 -column 4, line 36; figures 1,2	1-6, 16, 18-21
A	GB 2 359 746 A (MARS UK LTD) 5 September 2001 (2001-09-05) page 12, line 4 -page 13, line 20	12-15
A	US 6 360 696 B1 (HUNT DON ET AL) 26 March 2002 (2002-03-26) column 1, line 56 -column 2, line 27; figures	1
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 May 2004

Date of mailing of the international search report

27/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

A. Forjaz

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/03859

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 148 771 A (COSTELLO CHARLES P) 21 November 2000 (2000-11-21) abstract; figures	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/03859

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6228402	B1	08-05-2001	US 6159508 A US 5989604 A	12-12-2000 23-11-1999
US 5947061	A	07-09-1999	CA 2304890 A1 DE 69804129 D1 DE 69804129 T2 EP 1032259 A1 JP 3331338 B2 JP 2001522612 T WO 9925183 A1 US 6129053 A CA 2257291 A1 DE 69702856 D1 DE 69702856 T2 EP 0910242 A1 WO 9747186 A1	27-05-1999 11-04-2002 25-07-2002 06-09-2000 07-10-2002 20-11-2001 27-05-1999 10-10-2000 18-12-1997 21-09-2000 04-01-2001 28-04-1999 18-12-1997
GB 2359746	A	05-09-2001	NONE	
US 6360696	B1	26-03-2002	NONE	
US 6148771	A	21-11-2000	AU 2298701 A CA 2392011 A1 EP 1259107 A2 WO 0139605 A2	12-06-2001 07-06-2001 27-11-2002 07-06-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche Internationale No

PCT/FR 03/03859

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 A01K15/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 A01K A23K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Liste de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 6 228 402 B1 (PELDYAK JOHN ET AL) 8 mai 2001 (2001-05-08)	1-6, 16, 18-21
A	colonne 3, ligne 31 -colonne 6, ligne 58; figures	7-10, 12-15, 17
Y	US 5 947 061 A (FIELDS GARY D ET AL) 7 septembre 1999 (1999-09-07)	1-6, 16, 18-21
A	colonne 4, ligne 5 -colonne 4, ligne 36; figures 1,2	
A	GB 2 359 746 A (MARS UK LTD) 5 septembre 2001 (2001-09-05)	12-15
A	page 12, ligne 4 -page 13, ligne 20	
A	US 6 360 696 B1 (HUNT DON ET AL) 26 mars 2002 (2002-03-26)	1
	colonne 1, ligne 56 -colonne 2, ligne 27; figures	
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 mai 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

27/05/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

A. Forjaz

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 03/03859

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 6 148 771 A (COSTELLO CHARLES P) 21 novembre 2000 (2000-11-21) abrégé; figures</p> <p>-----</p>	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 03/03859

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6228402	B1	08-05-2001	US 6159508 A	12-12-2000
			US 5989604 A	23-11-1999
US 5947061	A	07-09-1999	CA 2304890 A1	27-05-1999
			DE 69804129 D1	11-04-2002
			DE 69804129 T2	25-07-2002
			EP 1032259 A1	06-09-2000
			JP 3331338 B2	07-10-2002
			JP 2001522612 T	20-11-2001
			WO 9925183 A1	27-05-1999
			US 6129053 A	10-10-2000
			CA 2257291 A1	18-12-1997
			DE 69702856 D1	21-09-2000
			DE 69702856 T2	04-01-2001
			EP 0910242 A1	28-04-1999
			WO 9747186 A1	18-12-1997
GB 2359746	A	05-09-2001	AUCUN	
US 6360696	B1	26-03-2002	AUCUN	
US 6148771	A	21-11-2000	AU 2298701 A	12-06-2001
			CA 2392011 A1	07-06-2001
			EP 1259107 A2	27-11-2002
			WO 0139605 A2	07-06-2001